



ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O BIODIESEL DE GIRASSOL E O BIODIESEL DE MAMONA

Danilo Alencar Mayer F. Ventura¹; Kadije Barbosa Alves¹; Monaysa Kelly Valadares Araújo dos Santos¹

¹Universidade Federal de Campina Grande - UFCG

RESUMO – Devido à constante preocupação com o esgotamento dos combustíveis e das formas de energia não-renováveis, o biodiesel se apresenta como uma promissora alternativa que atende às necessidades energéticas no contexto do ambientalismo e da sustentabilidade. Como o Brasil tem grande potencial para produção de biodiesel, há necessidade de uma análise para selecionar qual seria a melhor espécie de oleaginosa para o plantio destinado à produção de biodiesel. A mamona, eleita a principal oleaginosa do Programa Nacional de Produção e uso de Biodiesel (PNPB), e o girassol, planta também inserida no programa, estão no foco do presente trabalho. Foi feito um estudo comparativo entre o rendimento oléico de suas sementes, tendo sido também analisadas algumas características físico-químicas. A mamona apresentou melhores resultados no rendimento das sementes e maior estabilidade/resistência oxidativa. O girassol apresenta densidade, viscosidade cinemática e ponto de fulgor mais adequados. Para superar as desvantagens identificadas, a solução pode estar no aprofundamento de análises que levem à combinação apropriada entre ambos.

Palavras-chave – mamona; girassol; rendimento; biodiesel

INTRODUÇÃO

A mamona (*Ricinus communis* L.) se destaca por ser uma planta que se desenvolve em regiões tropicais e semi-áridas, abrangendo áreas como as do Nordeste brasileiro. Pode ser plantada em sistema de consórcio e/ou rodízio com outras culturas como feijão, mandioca e milho, que servem à alimentação diária. O principal produto da mamona é o óleo de rícino, que é uma importante matéria-prima para a indústria química, com larga utilização na composição de inúmeros produtos como: tintas, vernizes, cosméticos, fluidos hidráulicos e plásticos. Entretanto, nos últimos anos com o despertar para energias renováveis como o biodiesel, o óleo de rícino começou a ser enxergado como meio produtivo para obtenção de combustível renovável.

Outra alternativa de oleaginosa é o girassol (*Helianthus annuus* L.), uma cultura que apresenta características favoráveis sob o ponto de vista agrônomo, como ciclo curto, elevada qualidade e bom rendimento em óleo (SILVA; SANGOI, 1985). Seus principais produtos são a ração animal e o óleo produzido de suas sementes, que além de ser amplamente utilizado na alimentação humana, pode dar origem ao biodiesel. Atualmente, a área cultivada de girassol no Brasil - cerca de 150 mil hectares –





ainda é inexpressiva. No entanto, a Petrobras já está estimulando o cultivo de girassol numa área de 35 mil hectares, entre Bahia, Sergipe e Minas Gerais, onde se encontram usinas de produção de biodiesel da empresa.

O girassol apresenta boa tolerância à seca e ao calor, podendo tornar-se uma importante alternativa para o Semiárido brasileiro. Como tal região não dispõe de uma boa infraestrutura agrícola, e a maioria da população vive de agricultura familiar, o plantio de oleaginosas pode contribuir para incrementar a renda e estimular a permanência da população nas áreas rurais (EMBRAPA).

O Brasil tem potencial para a exploração de plantas oleaginosas com o objetivo de produzir combustíveis, já que possui uma grande extensão territorial destinada para fins agrícolas. Atualmente, existem 64 plantas industriais produtoras de biodiesel autorizadas pela ANP para operação no País, correspondendo a uma capacidade total autorizada de 13.219,33 m³/dia. Destas 64 plantas, 48 possuem Autorização para Comercialização do biodiesel produzido, correspondendo a 11.823,83 m³/dia de capacidade autorizada para comercialização. ¹

Embora, cerca de 80% do biodiesel produzido no Brasil seja proveniente da soja, o presente trabalho aborda e compara duas oleaginosas (mamona e girassol) em termos de rendimento oleico das sementes e de características físico-químicas de cada biodiesel. Através desse estudo, objetiva-se apresentar uma boa alternativa para o plantio de oleaginosas em regiões semiáridas que produzam óleos de qualidade e não concorram de maneira significativamente prejudicial com a agricultura alimentícia.

METODOLOGIA

O processo de pesquisa foi desenvolvido por etapas, adotando-se, preponderantemente, o método hipotético-dedutivo, a partir de estudos e comparações teóricas apreendidas da análise e leitura de material bibliográfico, como artigos científicos, dados estatísticos divulgados em por organismos oficiais, tais como EMBRAPA, ANP², além de sites e revistas. A abordagem científica formou-se a partir dos procedimentos de investigação indicados, que apresentavam pesquisas laboratoriais testadas e consolidadas por grupos de pesquisa de instituições oficiais de ensino, como Universidades.

¹ Boletim mensal de biodiesel, ANP, março de 2010

² Idem





RESULTADOS E DISCUSSÕES

As pesquisas têm mostrado que o teor de óleo das sementes de mamona pode variar de 35 a 55% (VIEIRA et al., 1998), mas a maior parte das cultivares plantadas comercialmente no Brasil possui teor de óleo variando entre 45% e 50% (vide tabela 1). Cerca de 90% do óleo de mamona é composto por triglicerídeo, principalmente a ricinoleína, que é o componente do ácido ricinoléico, cuja fórmula molecular é (C₁₇H₃₂OHCOOH). O ácido ricinoléico tem ligação insaturada e pertence ao grupo dos hidroxiácidos, caracterizando-se por seu alto peso molecular (298 g/mol) e baixo ponto de fusão (5°C). O grupo hidroxila presente na ricinoleína confere ao óleo de mamona a propriedade exclusiva de solubilidade em álcool (WEISS, 1983; MOSHKIN, 1986).

Segundo dados de estudos realizados na Universidade Federal do Piauí, o óleo de mamona, quando submetido à transesterificação (catalisador KOH) por via etílica - ou seja, sendo utilizado o etanol³ - obtém um rendimento de 64%, inferior àquele produzido quando se usa o metanol⁴, cujo rendimento é de 72%. Além disso, a via etílica apresenta alguns problemas, como a densidade, fora de especificações da ANP, pois valor obtido foi de 910,3 kg/m³ e as especificações limitam de 850 a 900⁵ kg/m³ quando submetidos a uma temperatura de 20°. Entretanto, segundo os pesquisadores, esse valor não acarretará em grandes problemas na qualidade do biodiesel.

Apesar da sua densidade se apresentar fora das especificações da ANP, o grande problema encontrado no biodiesel de mamona é a sua viscosidade em elevados níveis com relação às normas da ANP. Segundo um estudo realizado pelo Laboratório de Combustíveis da Universidade Federal de Pernambuco, a viscosidade cinemática média do biodiesel de mamona foi da ordem de 13,52 mm²/s enquanto a ANP padroniza um valor máximo de 5,5 mm²/s.

Por sua vez, as sementes de girassol possuem um teor de óleo que pode oscilar entre 38 e 48%. Dependendo do solo, do clima e do tipo de adubação usada, chega a render cerca de 600 quilos de óleo por hectare. Apesar de ter um teor oléico menor do que o da mamona (vide tabela 1), apresenta vantagens em relação a esta, uma vez que, de acordo com a EMBRAPA, a mamona possui baixa produtividade de grãos por hectare.

Assim como todos os óleos vegetais, o óleo de girassol é essencialmente constituído por triacilgliceróis (98 a 99%). Tem elevado teor em ácidos insaturados (cerca de 83%), mas um reduzido

³ Álcool de pequena cadeia ideal para a produção de biodiesel no Brasil, pois o Brasil é grande produtor de sua matéria-prima: biomassa. LIMA NETO, A.F.,(I.C.)*, SANTOS, L.S.S. (I.C.)*, MOURA, E.M. (PQ)*, MOURA, C.V.R. (PQ)*

⁴ Segundo a GPC Química, o metanol é obtido industrialmente a partir do gás de síntese ou gás natural. Isso nos permite concluir que a via metílica de produção de biodiesel, apesar de mais eficiente não seria totalmente renovável.

⁵ Resolução ANP N°7, 19.03.2008 – DOU 20.03.2008





teor em ácido linolénico ($\leq 0,2\%$). O óleo de girassol é especialmente rico no ácido graxo essencial (AGE), ácido linoleico⁶. Segundo experimentos de pesquisadores da UNICAMP e do ITAL (Instituto de tecnologia em Alimentos), o óleo de girassol quando submetido à transesterificação por via etílica obtém um rendimento em biodiesel de cerca de 70%.

Estudos na Universidade Federal de Ponta Grossa atestaram que a viscosidade cinemática do biodiesel de girassol era da ordem de $8,5 \text{ mm}^2/\text{s}$, ou seja, um pouco superior aos padrões da ANP, mas muito inferior aos resultados encontrados para a mamona. Também foram avaliados parâmetros como o ponto de fulgor e a estabilidade oxidativa desses dois biodieseis. O ponto de fulgor é a menor temperatura na qual o biodiesel, sendo aquecido na presença de uma pequena chama, gera uma quantidade de vapores que em contato com o ar geram uma mistura potencialmente inflamável. Vê-se, portanto, que isto é um bom indicativo para decidir quais procedimentos de segurança utilizar durante o transporte e o armazenamento do biocombustível. No caso do biodiesel da mamona, esse ponto de fulgor teve uma média de 170°C , enquanto o biodiesel de girassol obteve uma média de 182°C .

Quanto às suas estabilidades oxidativas, de acordo com os estudos feitos na UFRN, foi constatado que o biodiesel de mamona apresentou em P-DSc uma estabilidade oxidativa a 110°C de 7,85 horas e o de girassol 1,65 horas. Como a estabilidade oxidativa é vista como a resistência de um óleo à oxidação sob algumas condições definidas, a ANP padroniza que à temperatura de 110°C o biodiesel deve resistir durante 6 horas. Isso nos permite dizer que o biodiesel da mamona apresenta melhor estabilidade oxidativa em relação ao biodiesel de mamona.

CONCLUSÃO

O estudo comparado entre as duas oleaginosas (mamona e girassol) utilizou como parâmetros de seleção inicial a capacidade de ambas em prosperar e se desenvolver nos diferentes tipos de região, com implicações resultantes das condições climáticas e de solo. Ambas apresentam boa adaptação, o que implica em viabilidade econômica e alternativa concreta para uma produção de biodiesel em larga escala. O estudo levou em consideração critérios como o rendimento oléico das sementes, tendo sido também analisadas algumas características físico-químicas, como densidade, viscosidade cinemática, ponto de fulgor e estabilidade oxidativa do respectivo biodiesel.

⁶ INETI - Departamento de Tecnologias das Indústrias Alimentares- Portugal





A mamona apresentou melhores resultados no rendimento das sementes, pois obteve um teor oléico entre 45 a 50% e o girassol de 38 a 48%. Entretanto, a sua produtividade de grãos por hectare foi inferior à do girassol, conseqüentemente a quantidade de óleo por hectare também foi menor. A o biodiesel de mamona se mostrou mais estável frente à oxidação, pois apresentou em P-DSc uma estabilidade oxidativa a 110° C de 7,85 horas enquanto o biodiesel de girassol apenas 1,65 horas, sendo nesse parâmetro a mamona a melhor escolha. O resultado obtido nos aspectos relativos à densidade e ponto de fulgor foram muito próximos, não indicando vantagens comparativas dignas de destaque. O girassol supera a mamona em termos de viscosidade cinemática, da ordem de 8,5 mm²/s, portanto, menor do que o biodiesel de mamona e um pouco superior aos padrões recomendados pela ANP.

Como o girassol perde em estabilidade oxidativa e a mamona em viscosidade cinemática, para superar essas desvantagens, a estratégia pode estar no aprofundamento (e financiamento) de análises que levem à combinação apropriada entre ambos. Essas duas oleaginosas, compatibilizadas, por seus potenciais positivos, podem representar alternativas viáveis para a questão energética do país, numa equação de caráter includente e não excludente. As pesquisas podem conjugar e potencializar as características mais vantajosas de ambas, resultando em um biodiesel de alta performance.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LÔBO, IVON PINHEIRO. et alli. Produção de biodiesel a partir do óleo de mamona em planta piloto

Disponível em: <http://www.biodiesel.gov.br/docs/congresso2006/producao/plantapiloto31.pdf> Acesso em: 07.mai/2010

MAIA, ANA CAROLINA DE SOUSA. . et alli. ESTUDO DO IMPACTO DA ADIÇÃO DO BODIESEL DE MAMONA AO ÓLEO DIESEL MINERAL SOBRE A PROPRIEDADE VISCOSIDADE CINEMÁTICA. www.cnpa.embrapa.br/produtos/mamona/publicacoes/.../001.pdf

SILVA, CÉSAR APARECIDO DA. PRODUÇÃO DE BODIESEL A PARTIR DE ÓLEO BRUTO DE GIRASSOL. Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel. Disponível em: http://www.nutricao.ufpr.br/producao_de_biodiesel_girassol.pdf Acesso em: 06. mai/2010

SILVA, HELLYDA KATHARINE TOMAZ DE ANDRADE. et alli. Estudo da estabilidade oxidativa em blends de girassol e mamona por Rancimat e P-DSc. Disponível em: abratec1.tempsite.ws/abratec/cbratec7/trabalhos/220H.rtf Acesso em: 05. Mai/2010

SITES:http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/mamona/cadeia_produtiva_biodiesel.html;
<http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2010/janeiro/4a-semana/embrapa-e-petrobras-investem-no-girassol-no-semiarido/> Acesso em: 05.mai/2010





Tabela 1: Características de culturas oleaginosas no Brasil.

Espécie	Origem do Óleo	Teor de Óleo (%)	Meses de Colheita / ano	Rendimento (t óleo/ha)
Dendê/Palma	Amêndoa	22,0	12	3,0 - 6,0
Coco	Fruto	55,0 - 60,0	12	1,3 - 1,9
Babaçu	Amêndoa	66,0	12	0,1 - 0,3
Girassol	Grão	38,0 - 48,0	3	0,5 - 1,9
Colza/Canola	Grão	40,0 - 48,0	3	0,5 - 0,9
Mamona	Grão	45,0 - 50,0	3	0,5 - 0,9
Amendoim	Grão	40,0 - 43,0	3	0,6 - 0,8
Soja	Grão	18,0	3	0,2 - 0,4
Algodão	Grão	15,0	3	0,1 - 0,2

Fonte: Nogueira, L. A. H. et al. Agência Nacional de Energia Elétrica. Adaptado pelo DPAMAPA

